

Untersuchungen an jurassischen Thalassinoidea (Crustacea, Decapoda)

Von REINHARD FÖRSTER*)

Mit 7 Abbildungen und Tafel 14

Kurzfassung

Aus dem höheren Oxfordium Polens wird ein neuer Krebsfund, *Magila dura bicristata* n. ssp., beschrieben. Es ist der bisher älteste Nachweis eines Thalassiniden-Carapaxes. Anhand einer Bestandsaufnahme und Analyse aller jurassischen Funde kann gezeigt werden, daß die Thalassinoidea bereits im höheren Jura ein Entwicklungsstadium erreicht hatten, das dem primitiver rezenter Axiidae weitgehend entsprach. Zahlreiche Merkmale besonders in der Morphologie des Carapax sprechen für eine enge Verwandtschaft mit den Glypheoidea, von denen die Thalassinoidea abzuleiten sein dürften. Diese verwandtschaftlichen Beziehungen und eine teilweise ähnliche endobiontische Lebensweise deuten darauf hin, daß außer den Thalassinoidea auch Vertreter der Glypheoidea als Erzeuger von Grabgangsystemen und Coprolithen berücksichtigt werden müssen, die bislang den Thalassinoidea zugeschrieben wurden; das gilt vor allem für triassische und ältere Funde.

Abstract

The carapace of a new decapod crustacean, *Magila dura bicristata* n. ssp. from the Oxfordian of Poland is described. It represents the earliest fossil record of a thalassinoid carapace. An analysis and discussion of the Jurassic representatives shows that the Thalassinoidea had reached an organizational level comparable to that of primitive Recent Axiidae by the Upper Jurassic. Striking similarities particularly in the morphology of the carapace indicate a close phylogenetic relationship with the glypheoids. It is considered that the Thalassinoidea originated from the Glypheoidea. Remains of glypheoids occurring in burrow systems demonstrate a similar endobiontic way of life. This suggests that not only thalassinoid but also glypheoid decapods must be regarded as the producers of burrow systems and coprolites, attributed so far to the action of thalassinoids. This holds true especially for pre-Triassic and Triassic burrows and coprolites.

*) Dr. R. FÖRSTER, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Straße 10, 8000 München 2.

Inhalt

| | | |
|-------|---------------------------------------|-----|
| 1. | Einleitung | 138 |
| 2. | Jurassische Thalassinoidea | 139 |
| 2.1 | Scheren-Funde | 139 |
| 2.1.1 | <i>Etallonia</i> OPPEL 1861 | 139 |
| 2.1.2 | <i>Magila</i> MÜNSTER 1839 | 143 |
| 2.2 | Carapax-Funde | 146 |
| 2.2.1 | <i>Magila</i> MÜNSTER 1839 | 147 |
| 2.2.2 | Beschreibung des Neufundes | 148 |
| 2.2.3 | <i>Etallonia</i> OPPEL 1861 | 149 |
| 3. | Phylogenetische Beziehungen | 150 |

1. Einleitung

Thalassinoide Krebse sind ein wichtiger Bestandteil der Lebewelt des heutigen Litorals. Lokal können sie, etwa auf Weichböden in Subtropen und Tropen so stark vertreten sein, daß sie diesen Lebensraum geradezu beherrschen. Mit mehr als 128 Arten in 22 Gattungen ist diese Krebs-Gruppe litoral weltweit verbreitet. Ein charakteristisches Merkmal ist ihre endobiontische Lebensweise, das Graben im Sediment und das Leben in Wohnbauten. Die ökologische Bedeutung dieses Verhaltens dürfte vor allem in einem Schutzbedürfnis liegen. Gegenüber vielen anderen Krebsen ist ihr Panzer relativ weichhäutig. Lediglich das erste Scheren-Paar ist stärker verkalkt. Dementsprechend dominieren in der paläontologischen Überlieferung isolierte Scheren-Funde, die lokal massenhaft vorkommen können, während Carapax-Reste äußerst selten sind.

Neben dem direkten Nachweis durch Körperfossilien liefert die grabende Lebensweise der Thalassinoidea indirekt zahlreiche Hinweise auf ihre Verbreitung in Raum und Zeit, die quantitativ überwiegen. Mit der zunehmenden Bedeutung der Interpretation von Fazies, Ablagerungsbedingungen und palaeogeographischen Gegebenheiten in der modernen Geologie finden gerade derartige Spuren ein wachsendes Interesse. Grabgangsysteme, vergleichbar denen rezenter Thalassinoidea, lassen sich bis in das Jungpaläozoikum zurückverfolgen. Nur in seltenen Fällen lieferten sie auch Reste des ursprünglichen Bewohners.

Als weitere Lebensäußerung können außerdem fossile Kotballen, Koprolithen, herangezogen werden. Die Kotballen der Thalassinoidea weisen eine charakteristische Internstruktur auf. Je nach Anordnung und Zahl von Längskanälen und deren Querschnitt lassen sich fossile Koprolithe einzelnen „Form“-Spezies zuordnen, die enge Beziehungen zu Kotballen rezenter Vertreter aufweisen. Derartige, fossilen Thalassinoidea zugeschriebene Koprolithe reichen mindestens bis in die tiefere Trias zurück.

Gegenüber diesen indirekten Nachweisen bis in das Jungpaläozoikum kennt man Körperfossilien von Thalassinoidea erst seit dem mittleren Jura. Ein neuer Carapax-Fund aus dem Oxford Polens machte eine Bestandsaufnahme und Analyse aller frühen zu den Thalassinoidea gestellten Reste wünschenswert.

Für die Ausleihe des polnischen Stückes bin ich Herrn Dr. A. Radwanski, Warschau (Geol. Inst.), zu Dank verpflichtet. Ferner unterstützten mich durch Ausleihen die Sammlungen in Berlin (Paläont. Mus.), Göttingen, London, Stuttgart, Tübingen und Wien (Naturhist. Mus.).

2. Jurassische Thalassinoidea

Von den vier rezenten Familien der Thalassinoidea sind nach den bisherigen Funden nur Vertreter der Axiidae HUXLEY und der Callianassidae DANA bereits aus dem Jura belegt. Nach GLAESSNER (1969) sind die Axiidae mit den Gattungen *Etallonia*, *Magila* und *Protaxius* vertreten, die Callianassidae mit der Gattung *Upogebia*. Während *Etallonia* und vor allem *Magila* aus den Solnhofener Plattenkalken in einer Reihe vollständiger Individuen überliefert sind, handelt es sich bei allen übrigen Funden um bruchstückhaftes Material, in der Regel um isolierte Scheren- und Subchelae-Reste, sehr viel seltener um einzelne Carapax-Fragmente. Die Gattung *Protaxius*, von BEURLEN (1930a) für *Callianassa isochela* WOODWARD und die schlanken Subchelae des süddeutschen Oberjura eingeführt, fällt in die Synonymie von *Etallonia* (FÖRSTER 1965). Die beiden von MOERICKE (1889) *Upogebia* zugeordneten Carapax-Reste aus dem höheren Tithon von Stramberg und ein von PATRULIUS (1959) unter *Palaeoaxius straeleni* beschriebener Carapax aus dem höheren Tithon Rumäniens können bei der Gattung *Magila* angeschlossen werden.

Für eine eindeutige Zuordnung zu einer der vier Familien ist vor allem die Kenntnis der Carapax-Gliederung und des Abdomens wichtig. Die Scheren bzw. Subchelae des ersten Pereiopoden-Paares sind in ihrer Form und Skulptur zu variabel; je nach Funktion können sehr ähnliche bis nahezu übereinstimmende Scherentypen in verschiedenen Familien auftreten. Außerdem ist bei den Thalassinoidea eine unterschiedliche Ausbildung der rechten und linken Schere — Heterochelie — weit verbreitet. Die kräftige, gedrungene „Knack“-Schere eines Individuums zeigt mit der kleineren, gestreckten „Zwick“-Schere wenig Gemeinsamkeiten. Schließlich kann es sich bei isolierten Funden noch um Scheren des 2. Pereiopoden-Paares handeln. Scheren sind deshalb für stammesgeschichtliche Untersuchungen von nur untergeordneter Bedeutung.

Um so wichtiger sind die vollständigen Funde aus den Solnhofener Plattenkalken von *Magila latimana* MÜNSTER und *Etallonia longimana* (MÜNSTER). Die Scheren des 1. Pereiopoden-Paares unterscheiden sich charakteristisch. Während *Magila* mit einer breiten, gedrungenen Schere enge Beziehungen zu *Callianassa* aufweist, zeigen die schlanken Subchelae von *Etallonia* deutliche Anklänge an die gestreckten Subchelae triassischer Glypheidae (vgl. Abb. 7). Am 2. Pereiopoden-Paar sind dagegen sowohl bei *Magila* als auch bei *Etallonia* annähernd gleich gestaltete Scheren entwickelt. Sie entsprechen in ihrer gedrungenen Form der Schere des 1. Pereiopoden bei *Magila*; OPPEL's Darstellung (1862: Taf. 12, Fig. 3) ist unzutreffend. Abgesehen von der Größe scheint lediglich der Zahn auf der Schneide des Index zu fehlen. Eine eindeutige Zuordnung derartig kleiner isolierter Scheren ohne gehaltenen Index ist daher nicht möglich. Eine Analyse aller bisher beschriebener jurassischer Scheren und Subchelae bezogen auf die Chelae dieser beiden besser bekannten Gattungen liefert folgendes Zuordnungsmuster.

2.1 Scheren-Funde

2.1.1 *Etallonia* OPPEL 1861

Diagnose: Subchelae mit geringer Heterochelie; Propodus gestreckt, annähernd doppelt so lang wie breit (Länge: Breite = 2,0). Leicht gewölbte Oberseite, abgeflachte Unterseite. Schwach geschwungene Außenkante, scharfkantig. Gerade Innenkante mit einer mehr abgerundeten Kante. Index kurz, nur etwa $\frac{1}{3}$ der Pal-

ma-Länge, mit kräftigem Zahn auf basaler Hälfte. Weitaus kräftigerer und nahezu doppelt so langer Dactylus. Skulptur aus chagrinartig undulösen, querverlaufenden schwachen Runzeln (Abb. 1).

Carpus trapezoedrisch, kaum länger als breit (Propodus: Carpus = 2,2—2,5); im Querschnitt linsenförmig; distal so breit wie Propodus, proximal um $\frac{1}{3}$ verjüngt und median zur Aufnahme des Merus leicht eingebuchtet. Merus etwas länger als Carpus (Pp: Merus $\sim 2,0$), gestreckt trapezoedrisch. Innenseite abgeflacht, Außenseite in vorderer Hälfte gibelartig aufgewölbt, mit einer medianen Längskante; im Querschnitt dreieckig.

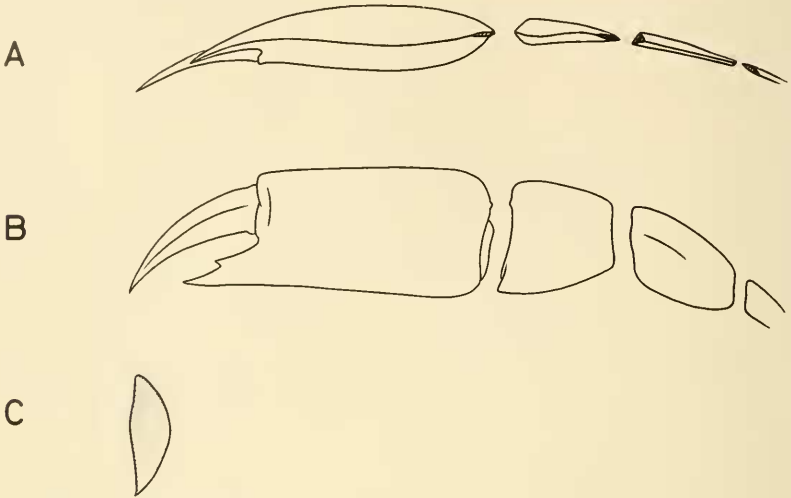


Abb. 1: *Etallonia suprajurensis* (QUENSTEDT)

Linke Subchela des 1. Pereiopoden; von unten (A), von der Außenseite (B) und im Querschnitt (C), (ca. 15x vergr.).

Lower (A) and outer (B) views and cross-section (C) of the left subchela of the first pereiopod (x 15).

Die oberjurassischen Subchelae variieren in Form und Skulptur nur geringfügig. Bei einem Vergleich mit dem zahlenmäßig am reichsten vorliegenden Material von *E. suprajurensis* aus den Neuburger Bankkalken fallen alle übrigen untersuchten Subchelae sowohl von *E. longimana*, als auch von *Protaxius isochelus*, *P. tithonicus* und *Callianassa subtilis*, in die Variationsbreite dieses Materials. (Vgl. Abb. 2); lediglich die aus den sog. „shrimp bed“ (oberstes Portland) Südenglands stammenden Reste sind etwas schlanker. Eine Aufteilung auf diverse „Arten“, wie es für die kretazischen und tertiären *Callianassa*-Scheren üblich ist, ist daher problematisch. In der nachfolgenden Aufstellung werden die in der Literatur eingebürgerten „Arten“ gesondert aufgeführt, wengleich nach den meßbaren Daten und nach der Skulptur eine Zusammenfassung durchaus denkbar wäre (Abb. 2).

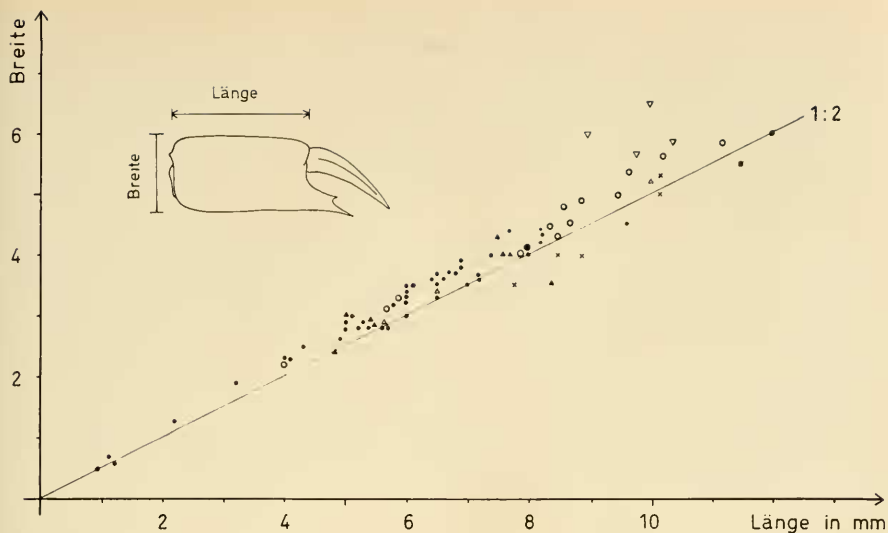


Abb. 2: Variationsbreite der Subchelae bei der Gattung *Etallonia*. Verhältnis Breite: Länge des Propodus.

Width and length of the subchelae of the genus *Etallonia*. Sketch shows dimensions measured.

- *E. suprajurensis*, Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithonium)
- *E. suprajurensis*, Mörsheimer Schichten (Unter-Tithonium)
- ▲ *E. longimana*, Solnhofener Plattenkalke (Unter-Tithonium)
- *E. longimana*, Holotypus
- △ *E. isochela*, Kimmeridgium, Südengland
- × *E. sp.*, Portland shrimp bed, Südengland
- ⊕ *E. sp.*, Kimmeridgium, Tanzania
- ▽ *P. infractetacea*, Hauterivium, Ostfrankreich

Typusart: *E. longimana* (MÜNSTER 1839)

Vorkommen und Verbreitung:

E. suprajurensis (QUENSTEDT 1852), Kimmeridgium, Unter-Mitteltithonium, Nord- und Süddeutschland, Schweiz, Österreich.

Reste dieser von QUENSTEDT erstmals aus den „Krebsscheren-Kalken“ Württembergs beschriebenen Subchelae kommen in diversen Horizonten des süddeutschen Oberjura z. T. massenhaft vor (u. a. Krebsscherenkalk, Neuburger Bankkalke, Mörsheimer Schichten). Hier anzuschließen sind *Protaxius suevicus* BEURLIN, *P. titthonicus* GLAESSNER und *Callianassa betajurensis* (QUENSTEDT). QUENSTEDT hatte den Namen „*Pagurus suprajurensis*“ für zwei verschiedene Scheren-Typen gebraucht, ohne jemals eine eindeutige Definition zu geben. Erst BEURLIN (1930 a) ordnete diese in der älteren Literatur teils als *Magila*, teils als *Callianassa suprajurensis* bezeichneten Scheren- und Subchela-Reste verschiedenen Gattungen zu. Für die schlanken Subchelae führte er den neuen Namen *Protaxius suevicus* ein, während er für die quadratischen Scheren vom *Magila*-Typ den alten QUENSTEDT'schen Namen *M. suprajurensis* beibehielt. Im Stratum typicum, den Krebsscheren-Kalken Württembergs herrschen die Subchelae

von *Etallonia* vor. Da außerdem die erste Abbildung QUENSTEDT's (1852 Taf. 20, Fig. 8, non 9) eine *Etallonia*-Subchela zeigt, dürfte es gerechtfertigt sein, die QUENSTEDT'sche Bezeichnung *suprajurensis* auf die weitaus häufigeren Subchelae von *Etallonia* zu beschränken. Die selteneren Scheren vom *Magila*-Typ werden mit Vorbehalten *Magila latimana* MÜNSTER zugerechnet (FÖRSTER 1965: 146), wengleich darauf hingewiesen werden muß, daß es sich bei kleinen Scheren ohne den typischen Zahn auf der Schneide des Index durchaus auch um Scheren des 2. Pereiopoden von *Etallonia* handeln kann.

Die von QUENSTEDT unter *Callianassa betajurensis* beschriebenen Subchelae unterscheiden sich in Form und Skulptur nicht von den Exemplaren des Krebscherenkalkes. Das gilt auch für die als *Protaxius tithonicus* GLAESSNER (in: BACHMAYER 1947: 40) bezeichneten Subchelae aus dem Ernstbrunner Kalk (Tithon) Niederösterreichs.

E. longimana (MÜNSTER 1839), unteres Tithonium (Solnhofener Plattenkalke), Bayern

Die Subchelae dieser seltenen, stets verdrückten Form der Plattenkalke (insgesamt 5 Exemplare) fallen in die Variationsbreite von *E. suprajurensis*.

E. isochela (WOODWARD 1876), höheres Kimmeridgium (Kimmeridge Clay), Südengland, Nordfrankreich

Für diese von WOODWARD als *Callianassa* gedeutete Subchelae stellte BEURLEN (1930a) aufgrund eines vollständigeren Exemplars (Teile des Carapax, Abdomen, 1. und 2. Pereiopoden) die Gattung *Protaxius* auf. Die Subchelae entsprechen in Form und Skulptur den Subchelae von *E. suprajurensis*. Die Funde sind wie in den Plattenkalken stark verdrückt.

E. subtilis (KRAUSE 1908) unteres Oxfordium, Ostpreußen

Kleine, zierliche Subchelae, die in Form, Größe und Skulptur *E. suprajurensis* entsprechen.

E. sp. ARKELL (1933: 485), oberstes Portlandium (shrimp-bed), Süd-England

Subchelae etwas schlanker und gestreckter als *E. suprajurensis*; relativ groß.

E. sp. BEURLEN (1933: 91, Abb. 2), Kimmeridgium, Tanzania

Zwei isolierte, relativ große Subchelae (größte bisher bekannte Subchelae), die jedoch in den Proportionen *E. suprajurensis* entsprechen.

Die aus dem Neokom Ost-Frankreichs und dem Hauterive von Saint-Croix von TRIBOLET (1874) unter *Callianassa infracretacea* beschriebenen Subchelae (Slg. Lausanne, Basel) zeichnen sich gegenüber *Callianassa* durch einen viel schlankeren Propodus aus. Im Längen/Breiten-Verhältnis und dem kurzen Index stehen sie den Subchelae von *Etallonia* (Abb. 2) sehr viel näher als den gedrungenen Scheren von *Protocallianassa*. Für eine Zuordnung ist das geringe Material (4 Subchelae-Reste) nicht ausreichend.

Die von SECRETAN (1975: 343) zu *Protaxius* gestellten Reste aus dem Obererozän von Monte Bolca (*P. eocenicus*) unterscheiden sich nicht nur durch einen viel gedrungeren Propodus, sondern auch deutlich durch die Ausbildung von Scheren gegenüber den Subchelae der jurassischen *Etallonia*.

Diagnose: Chelae mit geringer Heterochelie. Propodus gedrungen, nur wenig länger als breit (L: Br = 1,1—1,2), im Umriß gerundet-rechteckig. Flache Unter-(Innen-)seite. Scharfe Außen- und Innenkante, z. T. fein gezähnelte. Ventrale (Außen-)Kante schwach geschwungen, proximal leicht aufwärtsgebogen, Innenkante von vorn nach hinten gleichmäßig abwärts gewölbt. Carpusgelenkung stark eingeschnürt, schräg nach außen verlaufend. Dactylus-Gelenkung mit schwachem Wulst; Index gegenüber Vorderrand nahezu rechtwinklig vorspringend, durch seichten Einschnitt vom Vorderrand abgesetzt (Abb. 3).

Index und Dactylus kürzer als Propodus, beide ventralwärts gekrümmt, im Querschnitt gerundet triangulär. Index mit scharfer Außenkante, Dactylus extern mehr abgerundet. Index mit kräftigem Zahn auf der Schneide, meist auf distalem Teil. Dactylus massiver und länger als Index. Skulptur aus chagrinartig undulösem querverlaufenden Muster, auf Außenseite z. T. durch ebenfalls wellenlinienartig angeordnete feine Pustel verstärkt; an den Kanten feine Tuberkel und Grübchen.

Carpus trapezodrisch, kaum länger als breit (Pp.: Cp = 1,8—2,0) im Quer-

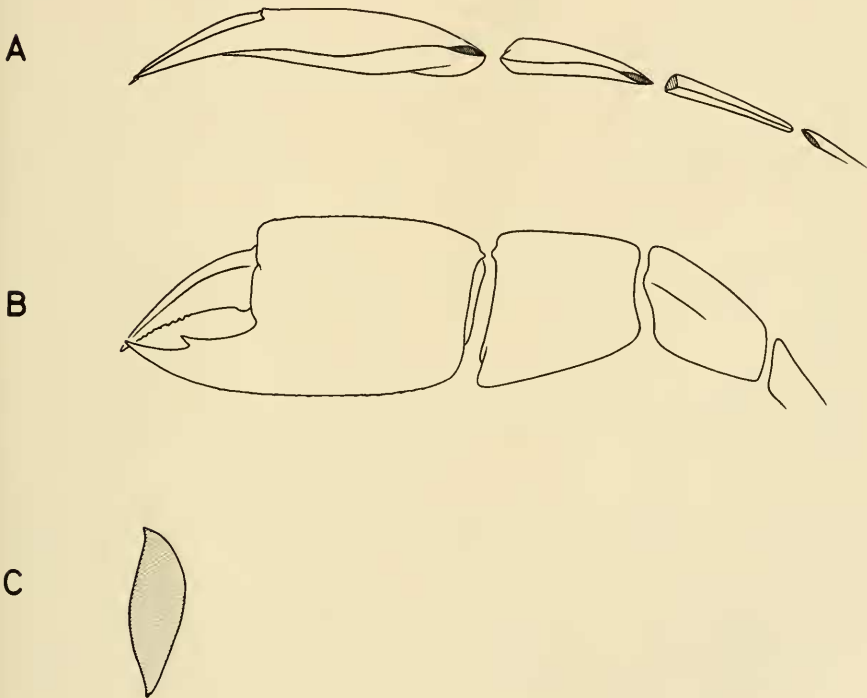


Abb. 3: *Magila latimana* MÜNSTER

Linke Schere des 1. Pereiopoden von unten (A), von der Außenseite (B) und im Querschnitt (C), (ca. 10x vergr.).

Lower (A) and outer (B) views and cross-section (C) of the left chela of the first pereopod (x 10).

schnitt linsenförmig. Distal so breit wie Propodus, proximal um $\frac{1}{3}$ verjüngt und median zur Aufnahme des Merus leicht eingebuchtet. Merus kürzer als Carpus (Pp: Merus $\sim 2,1$), gestreckt trapezoedrisch. Außenseite im vorderen Drittel giebelartig zugeschärft, mit einer medianen Längskante.

Die unterschiedliche Erhaltung dieser in der älteren Literatur teils zu *Magila*, teils zu *Callianassa* gestellten Scheren erschwert häufig einen direkten Vergleich. Während ein Teil nur stark verdrückt vorliegt (u. a. die Typusart *M. latimana* in den Solnhofener Plattenkalken), sind andere Scheren vollkörperlich erhalten. Unzureichende Beschreibungen und Abbildungen erschweren eine Ansprache, so daß bei nicht mehr auffindbaren Stücken eine befriedigende Zuordnung nicht möglich ist.

Typusart: *Magila latimana* MÜNSTER

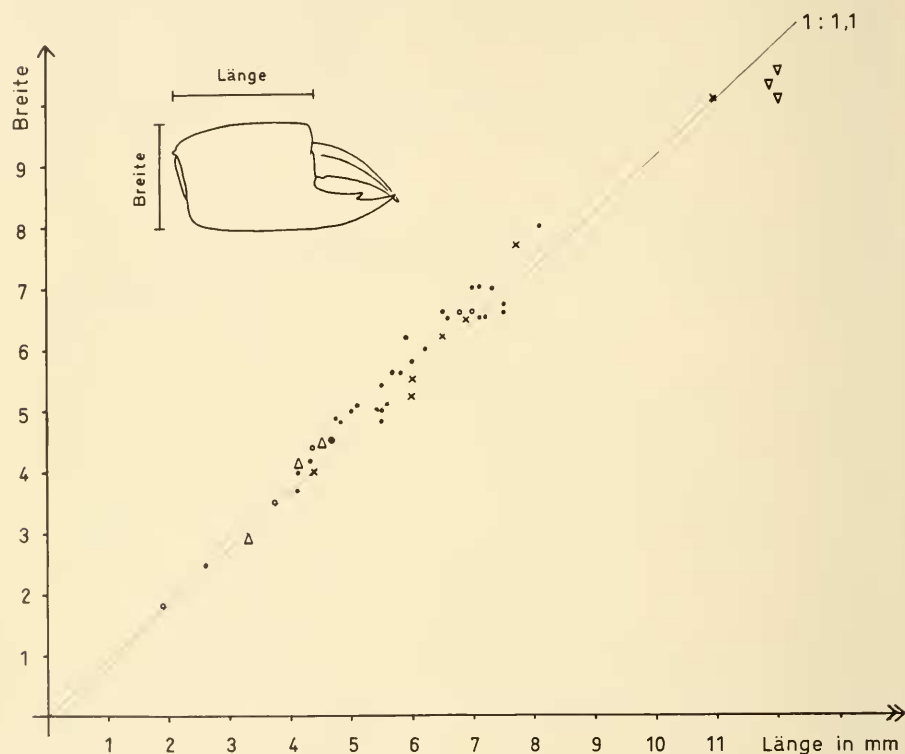


Abb. 4: Variationsbreite der Scheren des 1. Pereiopoden bei der Gattung *Magila*. Verhältnis Breite : Länge.

Width and length of the chelae of the genus *Magila*. Sketch shows dimensions measured.

- *M. latimana*, Solnhofener Plattenkalke (Unter-Tithonium)
- *M. latimana*, Holotypus
- *M. latimana*, Mörsheimer Schichten (Unter-Tithonium)
- △ *M. latimana*, Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithonium)
- × *M. pichleri*, Ornatenton (Callovium)
- ▽ *M. sp.*, Stonesfield Slate (Bathonium)

Vorkommen und Verbreitung:

Magila latimana MÜNSTER 1839; Kimmeridgium, unteres-mittleres Tithonium, Mitteleuropa

In den Solnhofener Plattenkalken vollständige, jedoch stark verdrückte Individuen. Hier anzuschließen sind *Aura desmaresti* MÜNSTER und *Magila robusta* OPPEL, zwei nur durch die schlechte Erhaltung bzw. die Größe abweichende Reste aus den Plattenkalken, *Magila suprajurensis* var. *lata* BEURLEN und eine Reihe (FÖRSTER 1965: 146) unter *Magila suprajurensis* abgebildeter isolierter kleiner Scheren aus dem oberen Jura. Abgesehen von der geringen Größe entsprechen diese Bruchstücke in Form und Skulptur weitgehend kretazischen *Callianassa*-Scheren.

M. prisca (KRAUSE 1891) = *Callianassa krausei* BÖHM 1911, Oxfordium, Norddeutschland

Das einzige Stück (Taf. 14, Fig. 7) ein Scheren-Fragment von ungewöhnlicher Größe (Bl = 18, Bbr = 17 mm) aus den Heersumer Schichten vom Mönkeberg bei Hannover unterscheidet sich in Form und Skulptur kaum von *Protocallianassa faujasi* (DESMAREST) aus der Oberkreide.

Magila sp.; mittleres Bathonium (Stonesfield Slate), Stonesfield Oxfordshire, Süd-England

Drei isolierte, flach gedrückte Einzelscheren mit schlecht erhaltener Panzer-Oberfläche (Taf. 14, Fig. 8—9). Sie stimmen in den Proportionen und dem charakteristischen Zahn auf der Index-Schneide gut mit den oberjurassischen Vertretern überein.

Bei *Magila* anzuschließen sein dürften noch zwei weitere Formen, wenngleich sie bereits in Form und Skulptur deutlich von den oberjurassischen Scheren abweichen.

M. picbleri OPPEL 1862; Callovium Süddeutschland, Südengland

Kleine Scheren; Palma verbreitet sich von Carpus-Gelenkung gegen Dactylus-Gelenkung allmählich; beide Kanten zugeschärft und ähnlich geschwungen wie bei den oberjurassischen Vertretern. Palma insgesamt dicker und besonders auf der Unterseite kaum abgeflacht. Index über gesamte Länge nur mit einer Schneide; Zahn weit vorn gelegen, im vorderen Drittel.

Hier anzuschließen sind *M. parvula* OPPEL (1862), eine kleinere und deshalb schwächer skulpturierte Schere vom gleichen Fundort Lautlingen und *Eryma romani* OPPEL (FÖRSTER 1966: 152), einem im Kriege vernichteten Rest, der außer der Schere Teile des Cephalothorax und des Abdomen zeigte.

Magila sp.; oberes Toarcium, Mistelgau bei Bayreuth

Dieser neue Fund, das Bruchstück einer rechten Schere (proximaler Teil mit Carpus-Gelenkung fehlt; Bl < 7,5 mm Bbr = 8, Index = 6, Dact. = 7,5 mm) stimmt in Form und Skulptur vorzüglich mit *M. picbleri* überein. Der weit vorn gelegene Zahn des Index weist an der Basis die gleiche tiefe Borsten-Grube auf. Die Schneiden von Index und Dactylus sind fein gezähnt, die zugeschärfte Ober- und Unterkante mit vorwärtsgerichteten Zähnen besetzt. Die Skulptur ist entsprechend der Größe kräftiger. Neben der verschollenen *M. bonjourii* ist dieser Rest die bisher älteste Thalassiniden-Schere.

M. bonjourii (ETALLON 1861), Toarcium, Ost-Frankreich

Die einzige Schere, die ETALLON vorlag, konnte nicht aufgefunden werden. Beschreibung und Abbildung dieses ältesten Nachweises eines Thalassiniden sind für eine eindeutige Zuordnung zwar unzureichend: Die äußere Form, der Verlauf der zuge-

schärften Kanten, der Zahn auf der Schneide des Index und die Skulptur sprechen zumindest für verwandtschaftliche Beziehungen.

Außer diesen hier aufgeführten Formen wurden eine Reihe weiterer Scheren-Reste als Thalassiniden-Scheren beschrieben, deren Zuordnung jedoch fraglich ist. Das gilt für die drei auf Scheren-Bruchstücken basierende Arten aus dem Oxford Clay Sünglands, *Magila levimana* CARTER, *M. dissimilis* CARTER und *Eryma ? pulchella* CARTER 1886. Während *M. dissimilis* mit einem Saum von Borsten-Poren längs der scharfen Außenkante noch eine gewisse Ähnlichkeit mit einer *Magila*-Schere hat, weichen die beiden anderen Reste bereits durch die Dicke der Palma und durch runde Kanten von dem abgeflachten, scharfkantigen Scheren-Typ bei *Magila* stärker ab. Außerdem zeigen Index und Dactylus bei allen dreien eine völlig abweichende Bezahnung ohne den charakteristischen Zahn des Index. *E. pulchella* dürfte eher bei den Paguriden anzuschließen sein.

Zu den Paguriden gehört auch die von LÖRENTHEY & BEURLEN (1929: 47, Taf. 1, Fig. 1) als *Magila* cf. *suprajurensis* beschriebene Schere aus dem Tithon Ungarns mit ihren für *Palaeopagurus* typischen Tuberkel-Reihen auf der Palma. Die Stellung der von STRUCKMANN (1887: 41,50) angeführten Schere aus dem Portland von Hannover bleibt ebenso fraglich wie die der Scheren aus dem Oxfordium Ostpreußens (KRAUSE 1908: 282, 287) oder wie die von TRIBOLET (1873: 108, Taf. 2, Fig. 3) unter *Magila rougemonti* bekannt gemachte Schere aus dem Oxfordium des Schweizer Jura.

Zusammenfassend lassen sich die jurassischen Scheren-Funde auf zwei Grund-Typen aufteilen. Die gestreckten *Subchela*e von *Etallonia* sind nur auf den Oberjura beschränkt; im Oxfordium zunächst relativ selten, können sie im höheren Malm Mittel-Europas lokal sehr häufig auftreten (Krebsscherenkalk der Schwäbischen Alb, shrimp-bed Sünglands). Die gedrungenen Scheren vom *Magila*-Typus kommen in den Kalken des oberen Jura insgesamt seltener vor. Während die wenigen Scheren aus dem Toarcium und Callovium eine gewisse Eigenständigkeit aufweisen (dickere Palma, kaum abgeflachte Unterseite, abweichende Bezahnung bei Index und Dactylus), schließen die oberjurassischen Funde in Form und Skulptur vorzüglich an Scheren der kretazischen Gattung *Protocallianassa* an, die ihrerseits nahezu identisch sind mit tertiären oder rezenten Scheren der Gattung *Callianassa*. Der große Scherenrest von *M. prisca* aus dem Oxford läßt sich z. B. kaum von gleichgroßen Scheren von *Protocallianassa faujasi* (DESM.) aus dem Santon unterscheiden, Reste von *M. latimana* MÜNST. nicht von gleichgroßen Stücken von *P. unciifera* (HARBORT) aus dem unteren Hauterive. Eine Zuordnung isolierter Scheren zu *Magila* bzw. *Protocallianassa* und *Callianassa* ist nach dem vorliegenden Material nicht möglich.

2.2 Carapax-Funde

Im Gegensatz zu der relativen Häufigkeit fossiler Thalassiniden-Scheren sind Funde von Carapax-Resten außerordentlich selten. Der dünne, nur schwach verkalkte Panzer dieser vorwiegend im Sediment grabend lebenden Krebse war gegenüber den massiven, stärker verkalkten Scheren weit weniger erhaltungsfähig. Nur unter besonders günstigen Bedingungen, etwa in den oberjurassischen Solnhofener Plattenkalken, sind vollständige Individuen überliefert. Die schwache Kalk-Imprägnierung des Carapax führte jedoch auch hier während der diagenetischen Setzungsvorgänge zu einer intensiven und unregelmäßigen Deformation; durchgepa-

ste und zudem ebenfalls verdrückte Strukturen des endophragmalen Skeletts komplizieren und erschweren eine Identifikation und Deutung der Carapax-Morphologie. Trotz der relativ hohen Zahl untersuchter Exemplare — mehr als 50 Individuen von *Magila latimana* MÜNSTER und 5 von *Etallonia longimana* (MÜNSTER) — war es nicht möglich, die für systematische Fragen wichtige ursprüngliche Gliederung des Carapax, die Ausbildung der Furchen und Gliederung der Regionen eindeutig zu rekonstruieren. Das gilt vor allem für die nur in 5 Individuen vorliegende Gattung *Etallonia*. *Magila* fehlt eine *linea thalassinica*; die beiden hinteren Rückenfurchen (c & a) sind nur schwach entwickelt und die Gastricalregion wird durch zwei Kiele gegliedert. Die Gliederung entspricht damit Verhältnissen, wie sie bei den rezenten Axiidae vorherrschen, und wie sie bei den vollkörperlich erhaltenen Carapax-Resten von *Palaeoaxius* überliefert sind. Diese ebenfalls oberjurassische Gattung — bisher nur durch drei isolierte Carapax-Reste bekannt — wurde erstmals von MOERICKE (1889) in seiner Monographie der Stramberger Crustaceen beschrieben. MOERICKE verglich zwei Carapax-Reste aus dem Tithon von Wischlitz mit der rezenten *Upogebia litoralis* RISSO. Er glaubte an ihnen eine *linea thalassinica* erkennen zu können, und machte die beiden Stücke unter dem Namen *Gebia dura* bekannt. Entsprechend dieser ersten Diagnose und der sehr schematischen Zeichnung wurden sie in allen späteren Arbeiten als die ersten Vertreter der Gattung *Upogebia* LEACH angeführt. Ein direkter Vergleich der beiden Original-Exemplare mit dem übrigen Material bestätigt nicht nur die Zuordnung von PATRULIUS (1959: 25) zu seiner neuen Gattung *Palaeoaxius*, sondern zeigte, daß sowohl *Gebia dura* MOERICKE als auch *Palaeoaxius straeleni* PATRULIUS bei der Gattung *Magila* angeschlossen werden können.

2.2.1 *Magila* MÜNSTER 1839

Synonymie: in GLAESSNER 1929 Fossilium Catalogus, S. 245; ferner 1965 FÖRSTER: 144 ff.

Diagnose: Gedrungener, für seine Länge relativ hoher Cephalothorax; hohlkehlenartig eingemuldetes Rostrum leicht abwärts gerichtet, ungezähnt mit gekörnelter Randleiste. Dorsale Längsnaht weitgehend reduziert. Tiefe, insgesamt stärker nach vorn verlagerte Cervicalfurche. Flache, kurze, nur angedeutete Gastroorbitalfurche. Rückenfurchen dorsal weit gegen den Hinterrand zurückgezogen. Postcervicalfurche ventral reduziert, dorsal in 2 Äste aufspaltend. Branchiocardialfurche ventral nur angedeutet. Hepaticalfurche ventral vom Hepaticalhöcker ω verlaufend. Hepaticalhöcker von der Hepaticalregion schwach abgesetzt. Gastricalregion mit medianem, lanzettförmigen Feld und 2 breiten lateralen Kielen. Hintere Branchialregion mit medianem Längswulst. Seichter Abdominalausschnitt mit flachem Marginalwulst. Skulptur aus feinen Warzen und Grübchen. Kräftige Tuberkel dorsal hinter der Cervicalfurche. Kiele mit Dornen besetzt.

Abdomen länger als Cephalothorax (Abd: Ceph. = 1,4 bis 1,7). Segmente 1—6 mit gut entwickelten Epimeren, vom Tergum durch Längsfurche abgesetzt. Erstes Segment reduziert, zweites Segment kaum verlängert. Exopodit des Telson mit Diäresis. Schwanzfächer (Telson und Uropoden) distal mit relativ kräftigem Fransensaum. Antennulae mit gut entwickelten Geißeln. Stiel der Antenne fünfgliedrig mit spitzem Scaphocerit; lange Antennengeißeln (über doppelte Carapax-Länge). 1.—2. Pereiopoden-Paar mit Scheren (s. S. 143), Palma unter $1/2$ Cephalothorax-

Länge (C: Pp = 2,2—2,4). P₃—P₅ mit Klauen. Propodus des P₄ (? P₃) mit 5—8 beweglichen Stacheln ähnlich *Eryma* (vgl. FÖRSTER 1966: Abb. 7B).

Typusart: *Magila latimana* MÜNSTER

Vorkommen und Verbreitung:

Magila dura bicristata n. ssp.; oberes Oxfordium, Olsztyn bei Czentochowa, Polen

M. dura sehr nahestehend, jedoch Kiele der Gastricalregion rückwärts in zwei Äste aufspaltend; Hepaticalhöcker von der Hepaticalregion abgesetzt.

M. latimana MÜNSTER 1838; unteres Tithonium (Solnhofener Plattenkalke); Süd-Deutschland

Vollständige, jedoch stark verdrückte Exemplare; gegenüber den übrigen Resten relativ schwache Skulptur selbst bei großen Exemplaren (Carapaxlänge bis über 17 mm).

M. dura dura (MOERICKE 1889); höheres Tithonium, Stramberg, CSSR

Zwei kleine Carapax-Reste (Taf. 14, Fig. 1—3; Länge 4,5 & 4,6 mm; Höhe 2,4 & 2,5 mm); Gastricalregion mit je zwei Cristae, die sich zwar nach rückwärts gleichmäßig verbreitern und verflachen, ohne jedoch wie bei *bicristata* in zwei Dornen-Reihen aufzuspalten. Dorsal feine Granulation durch kleine Tuberkel; Cristae mit feinen Dornen besetzt.

M. straeleni (PATRULIUS 1959); höheres Tithonium, Sinaia, Massiv von Bucegi, Rumänien

Diese auf einem einzigen Carapax basierende Art (Taf. 14, Fig. 6) fällt mit großer Wahrscheinlichkeit in die Synonymie von *M. dura*. Die von PATRULIUS genannten Unterscheidungsmerkmale gehen von MOERICKE's unzutreffender Zeichnung aus.

2.2.2 Beschreibung des Neufundes

Magila dura bicristata n. ssp.

Taf. 14, Fig. 4—5

Derivatio nominis: Nach der Ausbildung der Cristae der Gastricalregion, die nach hinten in 2 Äste aufspalten.

Holotypus: Sammlung Geol. Institut Warschau

Locus typicus: Olsztyn bei Czentochowa, Polen

Stratum typicum: Oberes Oxford, untere *Idoceras-planula*-Zone

Diagnose: Eine neue Unterart der Gattung *Magila* ähnlich *M. dura dura* (MOERICKE), die sich in folgenden Merkmalen unterscheidet: die Cristae der Gastricalregion spalten nach rückwärts in zwei Äste auf. Der Hepaticalhöcker ist stärker von der Hepaticalregion abgesetzt.

Maße (in mm): (Abkürzungen für gemessene Werte vgl. FÖRSTER 1966, Abb. 1)

| L | H | R | G | C | Td | Tb | bb |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 8,1 | 5,9 | 1,7 | 4,3 | 3,8 | 1,6 | 4,2 | 1,7 |

Beschreibung und Beziehungen: Dem vorliegenden Carapax fehlen Partien des Vorder- und Hinterrandes. Die Cardiacalregion ist dorsal im Bereich der Gabelung der Postcervicalfurche stärker verdrückt. Eine breite und tiefe Depression, die in der Verlängerung der Cervicalfurche eine Furche vortäuscht

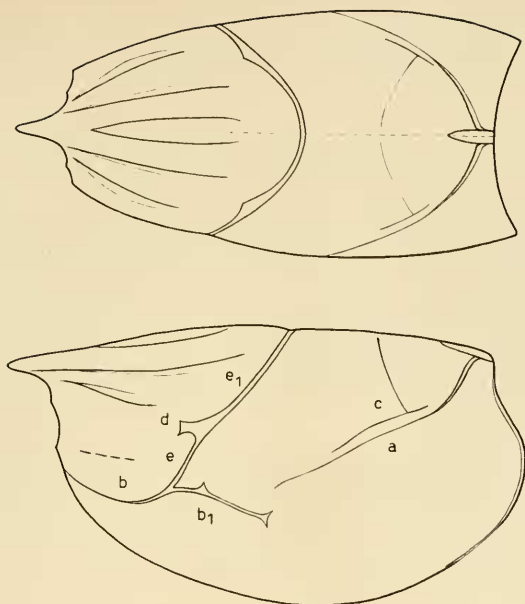


Abb. 5: *Magila dura bicristata* n. ssp.
 Dorsale und laterale Ansicht des Carapax.
 Dorsal and lateral view of the carapace.

und die Pterygostomialregion annähernd halbiert, dürfte ebenfalls auf eine Deformation während der Diagenese zurückzuführen sein. Mit mehr als 8 mm ist dieser Carapax fast doppelt so groß wie *M. dura dura* und etwas größer als *M. straeleni*. Entsprechend der Größe ist die Skulptur kräftiger entwickelt, besonders die Tuberkel auf den Cristae und der dorsalen Cervicalregion. Die Gliederung des Carapax entspricht den Verhältnissen bei *M. dura dura*. Abweichend ausgebildet sind die lateralen Cristae der Gastricalregion. Sie spalten in zwei, jeweils mit Dornen besetzte Äste auf. Der Hepaticalhöcker ist von der Hepaticalregion schwach abgesetzt. In diesem Merkmal und in der halbmondförmigen gewölbten Antennalregion bestehen gewisse Gemeinsamkeiten mit *Pseudoglyphea*. Die schwach entwickelte, gerade verlaufende Hepaticalfurche und die stark reduzierten dorsal weit gegen den Hinterrand zurückgezogenen Rückenfurchen weisen dagegen enge Beziehungen zu *Mecochirus* auf.

2.2.3 *Etallonia* OPPEL 1861

Synonymie: in GLAESSNER 1929 Fossilium Catalogus, S. 167; ferner FÖRSTER 1965: 141

Die fünf vorliegenden Reste aus den Solnhofener Plattenkalken sind zu schlecht erhalten, um die Gliederung des Carapax rekonstruieren zu können. Abdomen länger als Cephalothorax (Abd.: Ceph. 1,5). Segmente 1—6 mit gut entwickelten Epimeren, vom Tergum durch Längsfurche abgesetzt. Erstes Segment reduziert,

zweites Segment kaum verlängert. Schwanzfächer mit kräftigem Fransensaum, Exopodit mit Diäresis. 1. Pereiopoden-Paar mit Subchelae (s. S. 139), Propodus kürzer als Cephalothorax (C: Pp 1,3). P₂ mit Scheren, P₃—P₅ mit Klauen.

Typusart: *Etallonia longimana* (MÜNSTER)

3. Phylogenetische Beziehungen

Unter den rezenten Vertretern der Thalassinoida weisen, wie bereits aus dem Namen *Palaeoaxius* hervorgeht, die Axiidae die engsten Beziehungen zu den jurassischen Formen auf.

Sowohl *Magila* als auch *Axius* fehlt eine linea thalassinica. Die Abdominalepimeren sind gut entwickelt; das 2. Abdominalsegment ist kaum verlängert. Bei beiden ist eine Antennenschuppe vorhanden (Scaphocerit). P₁ und P₂ haben Scheren, wobei das erste Scherenpaar meist von ungleicher Größe (Heterochelie) ist. Der Exopodit der Uropoden ist durch eine Diäresis gegliedert.

Danach kann *Magila* (und sehr wahrscheinlich auch *Etallonia*) bei den Axiidae angeschlossen werden, der primitivsten unter den vier rezenten Familien. Die vorzügliche Übereinstimmung der Scheren von *Magila* mit *Protocallianassa*-Scheren aus der Kreide (s. S. 146) kann als Hinweis auf die noch geringe Differenzierung der Thalassinoida im Mesozoikum gewertet werden.

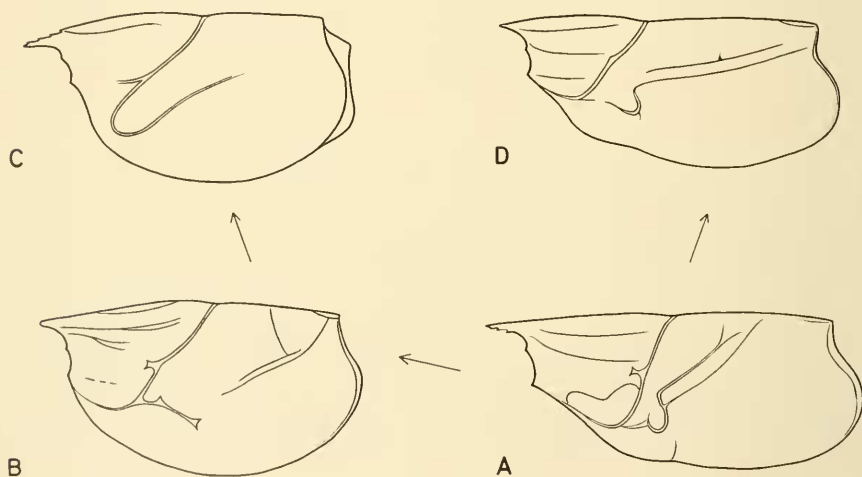


Abb. 6: Morphologische Beziehungen in der Gliederung des Carapax bei Glypheoidea (A, D) und Thalassinoida (B, C).

Morphological features and relations of glypheoid (A, D) and thalassinoid (B, C) carapaces.

A *Pseudoglypheo spinosa* (ASSMANN), unterer Muschelkalk

B *Magila dura bicristata* n. ssp., oberes Oxfordium

C *Axius princeps* BOAS, rezent (nach BOAS 1880)

D *Mecochirus longimanatus* (SCHLOTHEIM), unteres Tithonium

Die von BEURLIN (1930b: 370) in der Gattungsdiagnose von *Protocallianassa* geforderte linea und die Reduktion der Epimeren an den ersten beiden Abdominalsegmenten konnte bei eigenen Untersuchungen nicht bestätigt werden. Nach dem vorliegenden Material (u. a. 11 guterhaltene Abdomina von *P. faujasi* und 3 von *P. antiqua*) ist in der Oberkreide zumindest die Reduktion der Epimeren noch nicht oder erst sehr geringfügig erfolgt, die Anlage der linea nicht eindeutig beweisbar.

Andererseits bestehen in der Gliederung des Carapax enge Beziehungen zu den Glypheoidea, insbesondere zu der ebenfalls weichhäutigen Gattung *Mecochirus*.

Gemeinsam haben beide folgende Merkmale: die Rückenfurchen sind stark reduziert und dorsal weit gegen den Hinterrand zurückgezogen; die Cervicalfurche hat einen sehr flachen Verlauf; die Hepaticalfurche verläuft annähernd geradlinig, ventral vom schwach entwickelten Hepatikalhöcker. Die Gastricalregion ist durch ein medianes lanzettförmiges Feld und je zwei laterale Kiele gegliedert, die Branchialregion weist vor dem Hinterrand den üblichen medianen Längswulst auf. Das fünfte Thoracalsegment ist (wie bei den Glypheidae oder auch den Astacidae) frei beweglich.

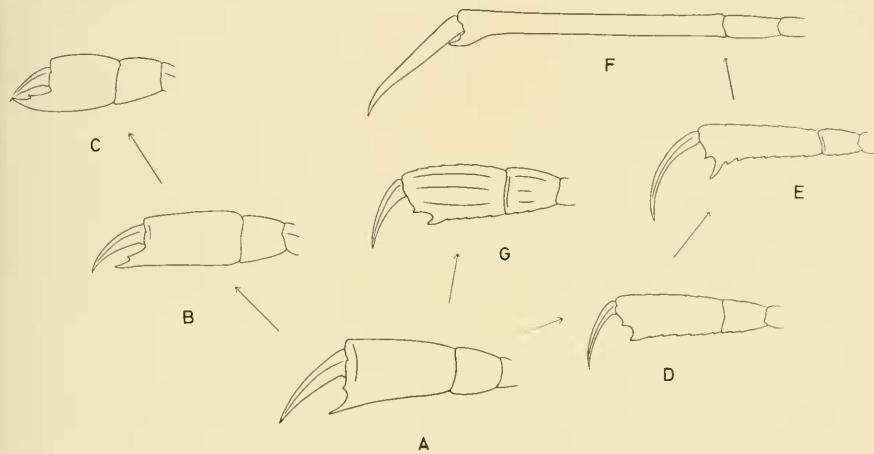


Abb. 7: Hypothetische Entwicklung des 1. Pereiopoden bei Glypheoidea und Thalassinoidea.

Verlängerung des kurzen Lateraldornes zum Index und Wanderung eines mittelständigen Basaldornes auf den Index bei den Axiidae (B, C) bzw. Verlängerung des Propodus bei den Mecochiridae (D, E, F). Größenverhältnisse bezogen auf Individuen gleicher Carapax-Länge.

Hypothetical phylogenies of the first pereiopod showing the lengthening of a short lateral spine to a fixed finger and the shifting of the basal tooth to the fixed finger in the Axiidae (B, C), and the lengthening of the propodus in the Mecochiridae (D, E, F). Length in relation to carapaces of equal size.

- A *Glyphea? tantalus* WÖHRMANN, Karn
- B *Etallonia longimana* (MÜNSTER), Unter-Tithonium
- C *Magila latimana* MÜNSTER, Unter-Tithonium
- D *Pseudoglypheo alpina* FÖRSTER, Rät
- E *Pseudoglypheo ancylochelis* (WOODWARD), Sinemurium
- F *Mecochirus longimanatus* (SCHLOTHEIM), Unter-Tithonium
- G *Glypheo pseudoscyllarus* (SCHLOTHEIM), Unter-Tithonium

Abweichend fehlt der Antennalregion bei *Magila* der Längskiel; eine halbmondförmige Aufwölbung der gesamten Antennalregion verweist jedoch auf verwandtschaftliche Beziehungen zu *Pseudoglyphea*, dem zweiten Vertreter der Mecochiridae.

In der Stammgruppe der Mecochiridae dürfte demnach auch der Ursprung der Thalassinoidea zu suchen sein, wengleich sich *Magila* und die späteren Axiidae durch die Entwicklung von Scheren an den beiden ersten Pereiopoden deutlich zu unterscheiden scheinen. Die Subchelae von *Etallonia* nehmen hier eine vermittelnde Stellung ein. Bei einem Vergleich mit den ersten Pereiopoden triassischer Glyptheoidea ist folgende Tendenz beobachtbar (Abb. 7):

Der zunächst mit zwei kurzen Dornen als Widerpart für den Dactylus besetzte Vorderrand des Propodus entwickelte durch die Verlängerung des äußeren Dornes einen kurzen „Index“. Dabei wanderte der kleinere innere Dorn auf diesen neuangelegten Index. Gleichzeitig flachte der Propodus stärker ab und die Kanten wurden zunehmend schärfer, nicht nur die bei den Glyptheoidea häufig bereits zugeschärfte Unterkante, sondern auch die ursprünglich abgerundete Oberkante. Die Skulptur wurde reduziert bis auf die Zähnelung der Kanten und die chagrinartige Quermusterung. Die Kanten waren mit einem Saum von Borsten besetzt. Durch eine weitere Verlängerung des Index entstand aus der Subchela vom *Etallonia*-Typ die Chela von *Magila* und den späteren Axiidae und Callianassidae.

Diese Umgestaltung der beiden ersten Pereiopoden ist vermutlich mit einem sich verändernden Lebensraum verbunden, mit dem Übergang zur grabenden Lebensweise. Die Kalkimprägnierung des nur mäßig verkalkten Carapax der triassischen Glyptheoidea wird noch geringer, nicht nur bei den Gattungen *Etallonia* und *Magila*, sondern auch bei *Mecochirus*; trotz der langgestreckten ersten Pereiopoden muß auch für *Mecochirus* eine grabende Lebensweise angenommen werden, ähnlich dem relativ langscherigen rezenten *Ctenocheles* oder *Neoglyphea*. Die vergrößerte Subchela oder Schere diente als Wühlwerkzeug. Allein sie weist die für eine Erhaltung unter normalen Bedingungen notwendige Verkalkung auf. Eine geringe Größendifferenzierung bei *Etallonia* und eine zusätzliche funktionelle Differenzierung in ein ungleiches Scherenpaar bei *Magila* führte zu den Verhältnissen wie sie bei den heutigen Thalassiniden vorherrschen. *Magila* und *Etallonia* belegen damit anhand der beobachteten morphologischen Einzelheiten an Cephalothorax, Abdomen und Extremitäten, daß die Entwicklung der für die Axiidae typischen Merkmale zumindest zur Zeit des oberen Jura weitgehend abgeschlossen war.

Die den Thalassinoidea zugeschriebenen Lebensspuren wie Grabgangsysteme oder Koprolithen würden auf eine lange Entwicklungsgeschichte schließen lassen. Sie reichte nach derartigen Funden bis in das Paläozoikum zurück (CHAMBERLAIN & BAER 1973: 85), d. h. weit über den bisherigen Nachweis der ältesten Decapoda überhaupt.

Der unmittelbare Fund von *Glyphea*-Resten in jurassischen Grabgangsystemen der Ichnogenera *Thalassinoides* und *Spongeliomorpha* (SELLWOOD 1971; BROMLEY & ASGAARD 1972; FÜRSICH 1974: 30) zeigt, daß nicht nur Thalassinoidea derartige Grabgangsysteme anlegten, sondern zumindest auch Vertreter der Glyptheoidea, der wahrscheinlichen Vorfahren der Thalassinoidea. Darüber hinaus konnte in den letzten Jahren durch Untersuchungen rezenter Grabbauten der Kreis der möglichen Erbauer erweitert werden, wengleich alle diese stammesgeschichtlich jüngeren Krebse erst seit dem Oberjura berücksichtigt werden können, nicht aber für die älteren Grabgangsysteme. Das Spektrum reicht vom garnelenartigen *Alpheus* (BRAITHWAITE & TALBOT 1972) über den hummerartigen *Nephrops* (RICE & CHAPMAN 1971) und über brachyure Krebse (CHAMBERLAIN 1975; BRAITHWAITE &

TALBOT 1972) bis zu Stomatopoda (HERTWECK 1972; BRAITHWAITE & TALBOT 1972). Für die jungpaläozoischen Grabgangsysteme müssen daher zumindest auch die großen, ausgestorbenen Gruppen der paläozoischen Eumalacostraca als mögliche Erbauer berücksichtigt werden, wie die Phygocephalomorpha, Anthracocaridacea oder Palaeostomatopoda. Da zudem die Übergänge zwischen den einzelnen Ichno-*genera* fließend sind (BROMLEY & FREY 1974: 320), empfiehlt sich bei der Deutung vor allem der älteren Grabgangsysteme eine gewisse Zurückhaltung.

Ähnliches dürfte auch für die Koprolithen gelten, die aufgrund einer charakteristischen Internstruktur Vertretern der Thalassinoida zugeschrieben wurden und die sich nach BRÖNNIMANN (1972) 4 Form-Genera zuordnen lassen: *Favreina*, *Parafavreina*, *Helicerina* und *Palaxius*. Bereits KENNEDY et al. (1969) und SELLWOOD (1971) bezogen auch zwei Vertreter der Glypheoidea (*Mecochirus* und *Glyphea*) in den Kreis der möglichen Erzeuger ein. Dagegen nahmen BROMLEY & ASGAARD (1972) für *Glyphea rosenkrantzi* von STRAELEN Koprolithen ohne interne Längskanäle an. Aufgrund der engen verwandtschaftlichen Beziehungen ist besonders bei triassischen Formen wie *Palaxius aiglensis*, *P. rhomboidens*, *P. ? triasicus*, *Favreina martellensis* oder *Parafavreina thoronetensis* (s. u. a. BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BAUD 1972), die Wahrscheinlichkeit größer, daß Glypheoidea die Erzeuger waren. Bei Koprolithen aus der Trias sollte daher eine direkte Zuordnung zu den Thalassinoida möglichst vermieden werden. Der Gattungsname *Palaxius* (BRÖNNIMANN & NORTON 1961) unterscheidet sich zudem nur geringfügig von *Palaeoaxius* PATRULIUS 1959, der bereits ein Jahr früher für einen fossilen Thalassiniden-Carapax (s. S. 147) eingeführt wurde.

Mit der kürzlichen Entdeckung eines rezenten Glypheoiden, *Neoglyphea inopinata* (FOREST & SAINT LAURENT 1975), einer ebenfalls an eine grabende Lebensweise angepaßten Form, bietet sich hier endlich eine Möglichkeit der Überprüfung anhand von rezenten Kotballen.

Schriftenverzeichnis

- ARKELL, W. J. (1933): The Jurassic System in Great Britain. — 681 S., 41 Taf., 97 Abb., London.
- BACHMAYER, F. (1947): Die Crustaceen aus dem Ernstbrunner Kalk der Jura-Klippenzone zwischen Donau und Thaya. — Jb. geol. B. Anst. 90: 35—43, 6 Abb.; Wien.
- BAUD, A. (1976): Les terriers de Crustacés décapodes et l'origine de certains faciès du Trias carbonaté. — Ecol. geol. Helv. 69: 415—424, 2 Taf., 1 Abb.; Basel.
- BEURLEN, K. (1930a): Nachträge zur Decapodenfauna des Schwäbischen Jura. — N. Jb. Miner. Geol. Paläont., 64, (B): 219—234, Taf. 15, 7 Abb.; Stuttgart.
- BEURLEN, K. (1930b): Vergleichende Stammesgeschichte. Grundlagen, Methoden, Probleme unter besonderer Berücksichtigung der höheren Krebse. — Fortschr. Geol. Palaeont., 8 (26): 317—586, 82 Abb.; Berlin.
- BEURLEN, K. (1933): Crustacea Decapoda aus den Tendaguruschichten. — Palaeontographica, Suppl. 7, 2. Reihe, Teil 2: 89—94, 4 Abb.; Stuttgart.
- BRAITHWAITE, C. J. R. & TALBOT, M. R. (1972): Crustacean burrows in the Seychelles, Indian Ocean. — Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol., 11: 265—285, 3 Taf., 6 Abb.; Amsterdam.
- BRÖNNIMANN, P. (1972): Remarks on the classification of fossil Anomuran coprolites. — Paläont. Z., 46: 99—103, 1 Abb.; Stuttgart.

- BRÖNNIMANN, P. & NORTON, P. (1961): On the classification of fossil fecal pellets and description of new forms from Cuba, Guatemala and Libya. — *Eclog. geol. Helv.*, **53**: 832—842, 5 Abb.; Basel.
- BRÖNNIMANN, P., ZANINETTI, L. & BAUD, A. (1972): New thalassinid anomuran (Crustacea, Decapoda) coprolites from the Anisian of the Préalpes médianes rigides of Switzerland and France (Chablais). — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, **21**: 885—904, 1 Taf., 9 Abb.; Innsbruck.
- BROMLEY, R. G. & ASGAARD, U. (1972): Notes on Greenland trace fossils. II. The burrows and microcoprolites of *Glyphæa rosenkrantzi*, a Lower Jurassic palinuran crustacean from Jameson Land, East Greenland. — *Rep. geol. Surv. Greenland*, **49**: 15—21, Abb. 5—9; København.
- BROMLEY, R. G. & FREY, R. W. (1974): Redescription of the trace fossil *Gyrolithes* and taxonomic evaluation of *Thalassinoides*, *Ophiomorpha* and *Spongeliomorpha*. — *Bull. Geol. Soc. Denmark*, **23**: 311—335, 1 Taf., 11 Abb.; København.
- CARTER, J. (1886): On the decapod Crustaceans of the Oxford clay. — *Quart. J. Geol. Soc.*, **42**: 542—559, Taf. 16; London.
- CHAMBERLAIN, C. K. (1975): Recent Lebensspuren in Nonmarine Aquatic Environments. — in FREY, R. W. (Ed). *The study of trace fossils*: 431—458, 10 Abb.; Berlin (Springer).
- CHAMBERLAIN, C. K. & BAER, J. L. (1973): *Ophiomorpha* and a New Thalassinid Burrow from the Permian of Utah.—*Geol. Stud.*, Brigham Young Univ., **20**: 79—94, 3 Taf., 5 Abb.; Provo.
- ETALLON, A. (1861): Notes sur les Crustacés Jurassiques du bassin du Jura. — *Mém. Soc. Agric. Sci. Lett. Haute Saône*, **9**: 129—171, 9 Taf.; Vesoul.
- FÖRSTER, R. (1965): Dekapoden der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon) von Neuburg an der Donau. — *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, **5**: 137—149, Taf. 2, 3 Abb.; München.
- FÖRSTER, R. (1966): Über die Erymiden, eine alte konservative Familie der mesozoischen Dekapoden. — *Palaeontographica*, **125**: 61—175, 8 Taf., 36 Abb.; Stuttgart.
- FÖRSTER, R. (1971): Die Mecochiridae, eine spezialisierte Familie der mesozoischen Glypheoidea (Crustacea, Decapoda). — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **137**: 396—421, 9 Abb.; Stuttgart.
- FOREST, M. J. & SAINT LAURENT, M. DE (1975): Présence dans la faune actuelle d'un représentant du groupe mésozoïque des Glyphéides: *Neoglyphæa inopinata* gen. nov. sp. nov. (Crustacea Decapoda Glypheidae). — *C. R. Acad. Sci.*, **281**; sér. D, 155—158, 2 Taf.; Paris.
- FÜRSICH, F. T. (1974): Corallian (Upper Jurassic) trace fossils from England and Normandy. — *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B (Geol. Paläont.)*, **13**: 52 S., 36 Abb.; Stuttgart.
- GLAESSNER, M. F. (1969): Decapoda. (In:) *Treatise on Invertebrate Palaeont.* MOORE, R. C. (Ed.), Part R. Arthropoda: 399—651; Lawrence.
- HERTWECK, G. (1972): Georgia coastal region, Sapelo Island, U.S.A.: sedimentology and biology. V. Distribution and environmental significance of lebensspuren and in-situ skeletal remains. — *Senckenberg. marit.*, **4**: 125—167, 4 Taf., 14 Abb.; Frankfurt.
- KENNEDY, W. J., JAKOBSON, M. E. & JOHNSON, R. T. (1969): A *Favreina-Thalassinoides* association from the Great Oolite of Oxfordshire. — *Paleontology*, **12**: 549—551, Taf. 99, 2 Abb.; London.
- KRAUSE, P. G. (1891): Die Dekapoden des norddeutschen Jura. — *Z. dt. geol. Ges.*, **43**: 171—225, Taf. 11—14; Berlin.
- KRAUSE, P. G. (1908): Ueber Diluvium, Tertiär, Kreide und Jura in der Heilsberger Tiefbohrung. — *Jb. k. preuss. Geol. L.-Anst.*, **29**: 185—326, Taf. 3—8; Berlin.
- LÖRENTHEY, E. & BEURLIN, K. (1929): Die fossilen Dekapoden der Länder der Ungarischen Krone. — *Geologica Hung.*, Ser. Paläont., **3**, 420 S., 16 Taf., 47 Abb.; Budapest.
- MOERICKE, W. (1889): Die Crustaceen der Stramberger Schichten. — *Palaeontographica*, Suppl. 2, Abt. 6: 43—72, Taf. 6; Stuttgart.

- MÜNSTER, G. (1839): Über die fossilen langschwänzigen Krebse in den Kalkschiefern von Bayern. — Beitr. Petrefactenkde., 2: 88 S., 29 Taf.; Bayreuth.
- OPPEL, A. (1862): Ueber jurassische Crustaceen. — Palaeont. Mitt. Mus. bayer. Staat., 1: 1—120, Taf. 1—38; München.
- PATRULIUS, D. (1969): Contribution à la systematique des décapodes Néojurassiques. — Rev. Géol. Géogr., 3: 249—257, 4 Abb.; Bukarest.
- QUENSTEDT, F. (1852): Handbuch der Petrefactenkunde, 1. Aufl., 792 S., 62 Taf.; Tübingen.
- RICE, A. L. & CHAPMAN, C. J. (1971): Observations on the burrows and burrowing behaviour of two mud-dwelling decapod crustaceans, *Nephtrops norvegicus* and *Goneplax rhomboides*. — Marine Biol., 10: 330—342, 7 Abb.; Berlin.
- SECRETAN, S. (1975): Les crustacés du Monte Bolca. — in: Studi e ricerche sui giacimenti Terziari di Bolca. II. Miscellanea Paleontologica. — Mus. Civ. Soria Natur. Verona, 315—388, 37 Taf., 33 Abb., Verona.
- STRUCKMANN, C. (1887): Die Portland-Bildungen der Umgegend von Hannover. — Z. dt. geol. Ges., 39: 32—67, Taf. 4—7; Berlin.
- TRIBOLET, M. de (1873): Recherches géologiques dans le Jura Neuchâtelois. — Mém. Soc. sci. natur. Neuchâtel, 5: 144 S., 3 Taf.; Neuchâtel.
- WOODWARD, H. (1876): On some new macrurous Crustacea from the Kimmeridge Clay of the Sub-Wealden boring, Sussex, and from Boulogne-sur-Mer. — Quart. J. Geol. Soc., 32: 47—50, Taf. 6; London.

Tafelerläuterungen

Tafel 14

- Fig. 1: *Magila dura dura* (MOERICKE)
 Laterale Ansicht des Carapax, rechte Seite (x 10)
 Lateral view of the carapace (x 10)
 Paratypoid zu MOERICKE 1889; Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. München, Inv. Nr. AS III 78 b
 Stramberger Kalk (Tithonium), Wischlitz, CSSR
- Fig. 2—3: *Magila dura dura* (MOERICKE)
 Dorsale und laterale Ansicht des Carapax (x 10)
 Dorsal and lateral view of the carapace (x 10)
 Lectotypus, Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. München, Inv. Nr. AS III 78 a
 Stramberger Kalk (Tithonium), Wischlitz, CSSR
- Fig. 4—5: *Magila dura bicristata* n. ssp.
 Dorsolaterale und laterale Ansicht des Carapax (x 5)
 Dorsolateral and lateral view of the carapace (x 5)
 Inst. Geol. Warszawa, Polen
 Oberes Oxfordium (*Idoceras-planula*-Zone), Olsztyn bei Czentochowa, Polen
- Fig. 6: *Magila straeleni* (PATRULIUS)
 Laterale Ansicht des Carapax, linke Seite (x 6)
 Lateral view of the carapace (x 6)
 Holotypus. Slg. M. M. P. G. Inst. Geol. Bukarest, Inv. Nr. P — 3.644
 Höheres Tithonium, Sinaia, Massiv von Bucegi, Rumänien

Fig. 7: *Magila prisca* (KRAUSE)
Rechte Schere, Innenseite (x 2)
Right chela, inner view (x 2)
Holotypus, Slg. Geol. Inst. Göttingen, Inv. Nr. 456—1
Heersumer Schichten (Oxfordium), Mönkeberg bei Hannover

Fig. 8—9: *Magila* sp.

Isolierte, verdrückte Einzelscheren (x 2)
Single crushed chelae (x 2)
Brit. Mus. Natur. Hist. London, Inv. Nr. 13437, 15023
Stonesfield Slate (mittleres Bathonium), Stonesfield, Südengland
Photo: M. DRESSLER